

## Wykonywanie opisów doświadczeń:

1. Raporty stanowiące opis przeprowadzonego doświadczenia wykonujemy samodzielnie.
2. Pierwsza strona raportu zawiera dane (zapisane długopisem bądź piórem a nie ołówkiem) zebrane podczas zajęć i jest przedstawiana prowadzącemu przed opuszczeniem pracowni. Ten dokument jest potwierdzeniem odbycia zajęć.
3. Na wykonanie raportu studenci mają tydzień. Gotowe raporty w formie cyfrowej umieszcza się pod odpowiednim zadaniem w zespole w aplikacji Teams.
4. Raport jest rodzajem sprawozdania z wykonanego doświadczenia, nie należy stosować skrótów myślowych, piszemy pełnymi zdaniami. Każde przekształcenie matematyczne, wartości liczbowe powinny być opisane i wyjaśnione.
5. Przy pisaniu raportu należy zachować układ i zawartość treści wg schematu podanego poniżej.

## SCHEMAT RAPORTU

**WSTĘP** (Cel ćwiczenia)

**TEORIA** (Opis teoretyczny ćwiczenia)

*„Wprowadzenie do tematu”. Krótki opis prawa fizycznego będącego przedmiotem pomiaru oraz wielkości fizycznych w nim występujących. Istota metody pomiarowej zastosowanej w danym eksperymencie. Wzory, na podstawie, których będą dokonywane obliczenia. Ma stanowić „całość”- **nie przepisywać haseł ze słownika fizycznego!** (Nie więcej niż 1 strona A4!)*

**MATERIAŁY I METODY** (Opis doświadczenia: materiały, aparatura, przebieg wykonania pomiarów)

*Opis realizacji pomiaru powinien zawierać bardzo krótką charakterystykę metody pomiaru i wykorzystanej aparatury (nie przepisywać opisu układu z jakiegoś podręcznika, nie przepisywać instrukcji!). Zamieścić schemat układu pomiarowego. Nazwy, typy stosowanych urządzeń. Wartości ustawionych parametrów, stosowane zakresy. Dane badanych próbek itp.*

*Warto zwrócić uwagę na opis sposobu przeprowadzenia pomiarów oraz czynności zwiększających ich dokładność, np. wybór odpowiedniego przyrządu, (np. dlaczego wykorzystano suwmiarkę a nie linijkę), osłonięcie przyrządu pomiarowego w celu wyeliminowania ruchów powietrza itp.*

**REZULTATY** (Pełny tok obliczeń, prezentacja wyników: tabele, wykresy)

*Ta część powinna zawierać zapis wszystkich etapów wykonywanych rachunków, tzn. wszystkie używane wzory w zapisie symbolicznym i z podstawionymi konkretnymi wartościami, analizę wymiarową (wyprowadzenie jednostki) oraz wyniki końcowe. Jeśli wyniki prezentujemy w tabeli, należy ją zatytułować i ponumerować (jeśli w raporcie znajduje się więcej niż jedna tabela).*

*Każdy wynik pomiaru obarczony jest błędem i **błąd ten należy zawsze wyznaczyć**. Pamiętaj należy o poprawnym zapisie wyników tj. o zostawieniu odpowiedniej ilości cyfr znaczących. Jeśli wykorzystano w tym celu program komputerowy należy podać, jaki.*

*Nie wykonujmy czynności zbędnych! W opisie wystarczy np. zaprezentować obliczenia błędu dla kilku punktów pomiarowych i dodać, że w pozostałych przypadkach błędy wyznaczamy w analogiczny sposób (podstawiamy jedynie wartości liczbowe do wzoru i końcowy wynik).*

**Wykresy mają stanowić przejrzysty i komunikatywny sposób prezentacji wyników.** Wykonujemy je odręcznie na **papierze milimetrowym** lub przy użyciu graficznych programów komputerowych (wykres/skan wykresu wykonanego odręcznie wklejamy (!) w treść, **NIE** załączamy jako osobny plik). Należy opisać osie wykresów (wielkość fizyczna, symbol, jednostka). Punkty eksperymentalne muszą mieć **zaznaczone błędy**. W przypadku, gdy błąd jest mały i są trudności z przedstawieniem graficznym, należy o tym wyraźnie napisać. Wszelkie linie pojawiające się na wykresach muszą być opisane. Właściwe dobranie odpowiednich współrzędnych na osiach wykresu pozwala szybko sprawdzić, czy mierzone zależności zgadzają się opisem teoretycznym.

## **WNIOSKI**

(Ocena metody pomiaru, porównanie wyników z wartościami tabelarycznymi)

*W tej części należy stwierdzić, czy w granicach błędów pomiarowych pomiary nasze spełniają znane nam założenia przebiegu zjawiska*

*Warto umieścić własne przemyślenie dotyczące rzetelności metody pomiarowej na podstawie porównania z danymi literaturowymi (np. tablice wielkości fizycznych) oraz przeprowadzonej oceny niepewności. W przypadku odstępstw uzyskanych wyników pomiarów od spodziewanych wartości staramy się znaleźć przyczyny niezgodności, wynikające z przeprowadzanych przez nas czynności lub funkcjonowania układu pomiarowego. Celem doświadczenia nie jest uzyskanie wyniku zgodnego z tablicami, lecz przedstawienie poprawnego sposobu pomiaru i poprawne oszacowanie błędu*

*Przy porównywaniu wyników z wartościami literaturowymi zawsze podajemy **źródło informacji**.*

## **LITERATURA**

(Z odnośnikami w tekście)

*Podajemy w kolejności: autor, tytuł, wydawnictwo, rok i strona, np.*

*[1] Kędzia B., „Materiały do ćwiczeń z biofizyki i fizyki”, PZWL W-wa 1982, str. 84-91*